

2012年度前期 光赤外天文学特論Ⅴ レポート問題

2012年7月31日出題 担当 小林行泰

1. 以下の2つの問題について解答し、レポートしてください。
2. 講義の時に話したWEBには載せられなかったもので、天文事務に配布をお願いしました。レポートは東大天文学科事務(石川具子:ishikawa.tomoko@mail.u-tokyo.ac.jp)まで提出してください。紙ベースでもデジタルベースもどちらでも良いです。
3. 締切は、9月修了生は8月31日、3月修了生は9月17日とします。

問1. Table は Hubble Space Telescope の望遠鏡の光学パラメータである。case 1 は設計値、case 2 は製作後の実測値である。望遠鏡の光学系の形状を図示し (case 1,2 どちらでも良い)、近軸近似を用いて、それぞれの場合の焦点距離を計算せよ。

[Table is the optical parameters of the Hubble Space Telescope. Case 1 is for designed parameters and 2 for measured values after the optics completion. Draw the shape of the optical system (1 or 2) and calculate the focal length of the telescope in the both cases.]

Table: HST optical parameters

case	component	radius(mm)	conic constant	diameter(mm)	distance(mm)
1	1ry	-11040.00	-1.0022985	2400	—
	2ry	-1358.000	-1.49600	—	-4906.072
2	1ry	-11041.70	-1.0132360	2400	—
	2ry	-1358.065	-1.49600	—	-4906.888

問2. 金属-SiO₂-Si からなる理想 MOS キャパシタ構造を考える。Si の誘電率 $\epsilon_s=1.05 \cdot 10^{-12}$ F/cm、Si の厚さ $x_s=200 \mu\text{m}$ 、アクセプター密度 $N_h=10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、SiO₂ の誘電率 $\epsilon_d=3.45 \cdot 10^{-13}$ F/cm、SiO₂ の厚さ $x_d=100 \text{ nm}$ とする。電極にゲート電圧 $V_g=1 \text{ V}$ がかけられている時の MOS キャパシタの単位面積あたりの静電容量を計算せよ。

[Calculate the capacitance of a MOS capacitor with an oxide thickness $x_d=100 \text{ nm}$ and a gate voltage $V_g=1 \text{ V}$. Assume the permittivity of SiO₂ $\epsilon_d=3.45 \cdot 10^{-13} \text{ F/cm}$, the permittivity of Si $\epsilon_s=1.05 \cdot 10^{-12} \text{ F/cm}$, the thickness of Si $x_s=200 \mu\text{m}$, the acceptor density $N_h=10^{16} \text{ cm}^{-3}$ and the capacitor is the ideal MOS capacitor.]